

本刊开辟“书刊评介”专栏，欢迎读者投稿，发表对自动控制理论与应用领域中国内外新书、教材以及经常被引用的参考书之看法。为了便于稿件审阅，来稿希对审稿人提出建议。

本刊发表的评论意见，属于作者个人看法，并不代表本刊的观点。

——编者——

对《控制、辨识和输入最优化》一书的评介

(CONTROL, IDENTIFICATION, AND INPUT OPTIMIZATION

R. Kalaba and K. Spingarn, 1982, Plenum Press, New York, pp 431.)

涂其桷

(华南工学院)

越来越多的人认识到把自动控制理论应用到生物医学领域，将会得出非常有价值的成果。本书的中心内容就是其中一例。

哺乳动物血浆中血糖浓度的正常值约为 100 mg/100 cc。血浆中胰岛素浓度约为 25 μ u/cc。如果血糖浓度偏离正常值，则血浆中的 β 细胞将刺激胰脏增大或减少胰岛素之分泌量以改变血浆胰岛素之浓度，促使机体组织改变吸收血糖之能力，令血糖浓度恢复正常值。糖尿病患者的症状是血糖浓度高于正常值。早期病人的病因可能是 β 细胞对血糖浓度的变化反应微弱，不能刺激胰脏增减胰岛素之分泌量；晚期病人上述功能可能正常，而是机体组织吸收血糖的功能不足。两种病因的表现都是血糖浓度偏高。依靠过去临床试验难于区分病因，但从控制的观点看，以上机制可由下列系统方程来描述：

$$\dot{x}_1(t) = -ax_1(t) + bx_2(t), \quad x_1(0) = 0, \quad (1)$$

$$\dot{x}_2(t) = -cx_1(t) - dx_2(t) + y(t), \quad x_2(0) = 0, \quad (2)$$

其中 $x_1(t)$ 为血浆胰岛素浓度， $x_2(t)$ 为血糖浓度，都以初始值为零点。系统输入 $y(t)$ 是葡萄糖由静脉注入的速度。 $\frac{1}{a}$ 仍是血浆胰岛素的时间常数； $\frac{1}{c}$ 是血糖浓度之时间常

数，增益 b 表征 β 细胞对血糖浓度的反应灵敏度； d 表示机体组织吸收血糖的能力。显然，知道参数 a, b, c, d 的数值，对判明病因是极有帮助的。血浆胰岛素浓度及血糖浓度的测量数据 $z_1(t)$ 和 $z_2(t)$ 可用下列测量方程描述：

$$z_1(t) = x_1(t) + v_1(t), \quad (3)$$

$$z_2(t) = x_2(t) + v_2(t), \quad (4)$$

$$t = 1, 2, \dots, m, \quad (5)$$

(下转91页)